Canadian Nuclear Safety Commission
Commission canadienne de sûreté nucléaire

DRAFT
REGULATORY
STANDARD

Requirements for the Disposal of Nuclear Substances

S–307

ISSUED FOR PUBLIC CONSULTATION
November 2004

Canada

105-026997

REGULATORY DOCUMENTS

The legal framework within which the Canadian Nuclear Safety Commission (CNSC) operates includes the *Nuclear Safety and Control Act* (*Act*), its Regulations and other legal instruments such as licences, certificates and orders. The legal framework is supported by regulatory documents issued by the CNSC, the main classes of which are:

Regulatory Policy (P): a document that describes the philosophy, principles or fundamental factors that underlie the CNSC's approach to its regulatory mission. It provides direction to CNSC staff and information to stakeholders.

Regulatory Standard (S): a document that describes CNSC requirements. It imposes obligations on the regulated party, once it is referenced in a licence or other legally enforceable instrument.

Regulatory Guide (G): a document that indicates acceptable ways of meeting CNSC requirements, as expressed in the *Act*, Regulations, regulatory standard or other legally-enforceable instrument. It provides guidance to licensees and other stakeholders.

Regulatory Notice (N): a document that provides licensees and other stakeholders with information about significant matters that warrant timely action.

DRAFT REGULATORY STANDARD

Requirements for the Disposal of Nuclear Substances

S–307

Issued for Public Consultation
November 2004

About This Document

The purpose of the proposed Regulatory Standard, when incorporated in a licence or other legally enforceable instrument, is to set the terms and conditions by which the disposal of nuclear substances must take place.

Comments

The CNSC invites interested persons to assist in the further development of this document by commenting in writing on the document's content and usefulness. Please respond by February 4, 2005. Direct your comments to the postal or e-mail address below, referencing file 1-8-8-307.

The CNSC will take your comments into account when developing this draft further. All comments will be subject to the provisions of the federal *Access to Information Act*.

Document Availability

This and other similar documents can be viewed on the CNSC Web site at (www.nuclearsafety.gc.ca). To order a printed copy of the document in English or French, please contact:

Administrative Assistant
Regulatory Standards and Research Division
Directorate of Operational Strategies
Canadian Nuclear Safety Commission
P.O. Box 1046, Station B
280 Slater Street
Ottawa, Ontario K1P 5S9
CANADA

Telephone: (613) 947-3981
Fax: (613) 995-5086
E-mail: consultation@cnsc-ccsn.gc.ca

DRAFT REGULATORY STANDARD

S–307

REQUIREMENTS FOR THE DISPOSAL OF NUCLEAR SUBSTANCES

Published by the
Canadian Nuclear Safety Commission
Month/Year of Publication

TABLE OF CONTENTS

1.0 PURPOSE **1**

2.0 SCOPE **1**

3.0 RELEVANT LEGISLATION **1**

4.0 DEFINITIONS **2**

5.0 APPLICABILITY **2**

6.0 DISPOSAL CRITERIA **3**

6.1 Nuclear Substances of Natural Origin 3

6.2 Nuclear Substances of Artificial Origin 4

6.3 Mixtures of Radionuclides 7

6.3.1 Natural Origin 7

6.3.2 Artificial Origin 8

6.3.3 Both Natural and Artificial Origin 8

6.4 Radioactive Liquids 8

6.5 Items with Surface Contamination 8

7.0 MEASUREMENT **8**

7.1 Strategy 9

7.2 Averaging 9

7.3 Equipment 9

8.0 QUALITY MANAGEMENT **9**

9.0 RECORDS **10**

10.0 NOTIFICATION AND REPORTING **10**

REFERENCES **11**

REQUIREMENTS FOR THE DISPOSAL OF NUCLEAR SUBSTANCES

1.0 PURPOSE

The purpose of the proposed Regulatory Standard, when incorporated in a licence or other legally enforceable instrument, is to set the terms and conditions by which the disposal of nuclear substances must take place.

2.0 SCOPE

This document sets out the conditions, in terms of related circumstances, pathways, concentrations, or quantities, under which a licensee must dispose of nuclear substances when the standard is incorporated into the licence or other legally enforceable instrument.

3.0 RELEVANT LEGISLATION

The following provisions of the *Nuclear Safety and Control Act* (NSC Act) and *Regulations* are relevant to this standard:

Paragraphs 26 (a) and (b) stipulate that, subject to the regulations, no person shall, except in accordance with a licence, "(a) possess, transfer, import, export, use or abandon a nuclear substance, prescribed equipment or prescribed information," or "(b) mine, produce, refine, convert, enrich, process, reprocess, package, transport, manage, store or dispose of a nuclear substance."

Subsection 24(4) of the NSC Act states that "No licence may be issued, renewed, amended or replaced unless, in the opinion of the Commission, the applicant (a) is qualified to carry on the activity that the licence will authorize the licensee to carry on; and (b) will, in carrying on that activity, make adequate provision for the protection of the environment, the health and safety of persons, and the maintenance of national security and measures required to implement international obligations to which Canada has agreed."

Subsection 24(5) of the NSC Act provides that a licence issued by the Canadian Nuclear Safety Commission "may contain any term or condition that the Commission considers necessary for the purposes of the *Act*."

4.0 DEFINITIONS

For the purposes of this regulatory standard, the following definitions apply:

Disposal of nuclear substances

The removal of nuclear substances, that are associated with a licensed activity, from any further regulatory control by the CNSC.

Disposal event

A single occurrence of disposal of nuclear substances that takes place at one time, and where the material is disposed of by one method of disposal.

Effluent

The release of nuclear substances to the atmosphere, surface water or groundwater, resulting from routine operations.

Nuclear substance of natural origin

Potassium-40 and any radionuclide that is part of the following decay series: ^{235}U, ^{238}U, ^{232}Th, and that is or has been associated with the development, production or use of nuclear energy.

Quality assurance (QA) program

An integrated management system that consists of coordinated activities to direct and control an organization for the purpose of assuring quality in the interests of complying with the *Act*.

5.0 APPLICABILITY

This regulatory standard applies to all licences in which it is directly referenced. When reference to this standard has been included as a condition of a licence, the disposal of nuclear substances shall be in accordance with the terms of this standard.

This regulatory standard addresses the disposal of radioactive solids. It excludes nuclear substances in effluents, foodstuffs or animal feed (or any material intended for use in foods or animal feed) and drinking water. It also excludes radioactive residues in the environment; hence, the criteria in Section 6 of this standard are not intended to be compared to data resulting from environmental monitoring.

This standard addresses only the radiological properties of the substances being considered for disposal. Disposal of nuclear substances that also contain other hazardous substances or hazardous waste must also be carried out in accordance with other relevant standards and regulations.

The nuclear substances of natural origin considered in this standard are only those that are, or have been, associated with the development, production or use of nuclear energy.

The criteria stated in this standard may be incorporated into any type of CNSC licence.

6.0 DISPOSAL CRITERIA

This section states the values that are to be used for the disposal of the following substances:

1. Nuclear substances of natural origin;
2. Nuclear substances of artificial origin;
3. Nuclear substances with mixtures of radionuclides;
4. Nuclear substances dissolved in liquids; and
5. Items with nuclear substances as surface contamination.

The CNSC has adopted the activity concentration levels described in the International Atomic Energy Agency (IAEA) Safety Guide, *Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance* (RSG1.7). The radiological basis used in RSG1.7 is as follows:

a) The effective dose to an individual should be 10 μSv in a year or less; and

b) For low probability events leading to higher radiation exposure, the effective dose should be less than 1 mSv in a year, and the equivalent dose to the skin should be less than 50 mSv in a year.

The tables in subsections 6.1 and 6.2 set out the radionuclide concentration levels below which natural and artificial nuclear substances are deemed suitable for disposal. Subsections 6.3, 6.4 and 6.5 describe how those tables apply to mixtures of radionuclides, radioactive liquids, and items with surface contamination.

6.1 Nuclear Substances of Natural Origin

Table 1 states the radionuclide concentration levels, measured in becquerels per gram (Bq/g), below which nuclear substances of natural origin may be disposed.

Table 1: Radionuclide Concentration Levels (Natural Origin)

Radionuclide	Concentration Level (Bq/g)
K-40	10
Natural Thorium[a]	0.3
U-238, Th-234, Pa-234/234m, U-234[b]	1

[a] The concentration level applies to Th-232 and all progeny and refers to the activity concentration of any radionuclide in the decay chain.

[b] The concentration level refers to the activity concentration of any of these radionuclides.

6.2 Nuclear Substances of Artificial Origin

Table 2, on the following page, states the radionuclide concentration levels below which nuclear substances of artificial origin may be disposed. The values marked with "+" take into account dose contributions from progeny radionuclides.

Table 2: Radionuclide Concentration Levels (Artificial Origin)					
Radionuclide	**Concentration Level (Bq/g)**	**Radionuclide**	**Concentration Level (Bq/g)**	**Radionuclide**	**Concentration Level (Bq/g)**
H-3	100	Co-58m	10000	Zr-95+	1
Be-7	10	Co-60	0.1	Zr-97+	10
C-14	1	Co-60m	1000	Nb-93m	10
F-18	10	Co-61	100	Nb-94	0.1
Na-22	0.1	Co-62m	10	Nb-95	1
Na-24	1	Ni-59	100	Nb-97+	10
Si-31	1000	Ni-63	100	Nb-98	10
P-32	1000	Ni-65	10	Mo-90	10
P-33	1000	Cu-64	100	Mo-93	10
S-35	100	Zn-65	0.1	Mo-99+	10
Cl-36	1	Zn-69	1000	Mo-101+	10
Cl-38	10	Zn-69m+	10	Tc-96	1
K-42	100	Ga-72	10	Tc-96m	1000
K-43	10	Ge-71	10000	Tc-97	10
Ca-45	100	As-73	1000	Tc-97m	100
Ca-47	10	As-74	10	Tc-99	1
Sc-46	0.1	As-76	10	Tc-99m	100
Sc-47	100	As-77	1000	Ru-97	10
Sc-48	1	Se-75	1	Ru-103+	1
V-48	1	Br-82	1	Ru-105+	10
Cr-51	100	Rb-86	100	Ru-106+	0.1
Mn-51	10	Sr-85	1	Rh-103m	10000
Mn-52	1	Sr-85m	100	Rh-105	100
Mn-52m	10	Sr-87m	100	Pd-103+	1000
Mn-53	100	Sr-89	1000	Pd-109	100
Mn-54	0.1	Sr-90+	1	Ag-105	1
Mn-56	10	Sr-91+	10	Ag-110m+	0.1
Fe-52+	10	Sr-92	10	Ag-111	100
Fe-55	1000	Y-90	1000	Cd-109+	1
Fe-59	1	Y-91	100	Cd-115+	10
Co-55	10	Y-91m	100	Cd-115m	100
Co-56	0.1	Y-92	100	In-111	10
Co-57	1	Y-93	100	In-113m	100
Co-58	1	Zr-93	10	In-114m+	10

Table 2: Radionuclide Concentration Levels (Artificial Origin)					
Radionuclide	Concentration Level (Bq/g)	Radionuclide	Concentration Level (Bq/g)	Radionuclide	Concentration Level (Bq/g)
In-115m	100	Cs-135	100	Yb-175	100
Sn-113+	1	Cs-136	1	Lu-177	100
Sn-125	10	Cs-137+	0.1	Hf-181	1
Sb-122	10	Cs-138	10	Ta-182	0.1
Sb-124	1	Ba-131	10	W-181	10
Sb-125+	0.1	Ba-140	1	W-185	1000
Te-123m	1	La-140	1	W-187	10
Te-125m	1000	Ce-139	1	Re-186	1000
Te-127	1000	Ce-141	100	Re-188	100
Te-127m+	10	Ce-143	10	Os-185	1
Te-129	100	Ce-144+	10	Os-191	100
Te-129m+	10	Pr-142	100	Os-191m	1000
Te-131	100	Pr-143	1000	Os-193	100
Te-131m+	10	Nd-147	100	Ir-190	1
Te-132+	1	Nd-149	100	Ir-192	1
Te-133	10	Pm-147	1000	Ir-194	100
Te-133m	10	Pm-149	1000	Pt-191	10
Te-134	10	Sm-151	1000	Pt-193m	1000
I-123	100	Sm-153	100	Pt-197	1000
I-125	100	Eu-152	0.1	Pt-197m	100
I-126	10	Eu-152m	100	Au-198	10
I-129	0.01	Eu-154	0.1	Au-199	100
I-130	10	Eu-155	1	Hg-197	100
I-131	10	Gd-153	10	Hg-197m	100
I-132	10	Gd-159	100	Hg-203	10
I-133	10	Tb-160	1	Tl-200	10
I-134	10	Dy-165	1000	Tl-201	100
I-135	10	Dy-166	100	Tl-202	10
Cs-129	10	Ho-166	100	Tl-204	1
Cs-131	1000	Er-169	1000	Pb-203	10
Cs-132	10	Er-171	100	Bi-206	1
Cs-134	0.1	Tm-170	100	Bi-207	0.1
Cs-134m	1000	Tm-171	1000	Po-203	10

Table 2: Radionuclide Concentration Levels (Artificial Origin)					
Radionuclide	Concentration Level (Bq/g)	Radionuclide	Concentration Level (Bq/g)	Radionuclide	Concentration Level (Bq/g)
Po-205	10	Np-240	10	Cm-245	0.1
Po-207	10	Pu-234	100	Cm-246	0.1
At-211	1000	Pu-235	100	Cm-247+	0.1
Ra-225	10	Pu-236	1	Cm-248	0.1
Ra-227	100	Pu-237	100	Bk-249	100
Th-226	1000	Pu-238	0.1	Cf-246	1000
Th-229	0.1	Pu-239	0.1	Cf-248	1
Pa-230	10	Pu-240	0.1	Cf-249	0.1
Pa-233	10	Pu-241	10	Cf-250	1
U-230	10	Pu-242	0.1	Cf-251	0.1
U-231	100	Pu-243	1000	Cf-252	1
U-232+	0.1	Pu-244+	0.1	Cf-253	100
U-233	1	Am-241	0.1	Cf-254	1
U-236	10	Am-242	1000	Es-253	100
U-237	100	Am-242m+	0.1	Es-254+	0.1
U-239	100	Am-243+	0.1	Es-254m+	10
U-240+	100	Cm-242	10	Fm-254	10000
Np-237+	1	Cm-243	1	Fm-255	100
Np-239	100	Cm-244	1		

6.3 Mixtures of Radionuclides

Nuclear substances may contain mixtures of radionuclides of natural origin, artificial origin or a combination of both. The following considerations apply to disposal of these substances.

6.3.1 Natural Origin

For nuclear substances containing mixtures of radionuclides of natural origin, the concentration of each nuclear substance shall be less than the concentration levels given in Table 1.

6.3.2 Artificial Origin

For nuclear substances containing mixtures of radionuclides of artificial origin, the following formula shall be used:

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{C_i}{Concentration\ Level_i} \leq 1$$

Where C_i is the concentration (Bq/g) of the i^{th} radionuclide of artificial origin in the material, $Concentration\ Level_i$ is the level, from Table 2, for that radionuclide in the material, and n is the number of radionuclides present.

6.3.3 Both Natural and Artificial Origin

For nuclear substances containing mixtures of radionuclides of both natural and artificial origin, the conditions stated in 6.3.1 and 6.3.2 shall be satisfied.

6.4 Radioactive Liquids

Liquid solutions containing dissolved radionuclides are subject to this regulatory standard. The activity concentration level stated in Tables 1 and 2 shall apply to the solid residue that remains after evaporation of the solution.

6.5 Items with Surface Contamination

In the case of a contaminated surface, the licensee shall apply the levels expressed in Tables 1 and 2 to surface contamination, with values expressed as Bq/g being read as Bq/cm^2.

7.0 MEASUREMENT

Prior to disposal, the licensee shall measure the concentrations of nuclear substances to verify their conformance with the disposal criteria defined in Section 6, "Disposal Criteria." Radiological measurements performed for the purpose of nuclear substance disposal shall include direct measurements, laboratory analysis of representative samples, or a combination of both.

7.1 Strategy

The licensee shall develop a measurement strategy that ensures radiological measurements are statistically representative of the substance being considered for disposal. To validate the statistical relevance of the measurement results, the strategy shall include the rationale for sample size and location and for the analysis type.

The measurement strategy shall take the following elements into consideration:

1. Probability of contamination with any radionuclides with activity concentration values above the disposal criteria;
2. Relevant history of the nuclear substances to identify the known or potentially present radionuclides and associated concentration activity levels;
3. Potential radionuclide distribution (surface contamination or volumetric contamination (or both), uniformity, etc.);
4. Size, geometry, physical properties and measurement accessibility of the substance; and
5. Associated radionuclides.

7.2 Averaging

When contamination is not uniformly distributed throughout the material, the values to be compared against the *Disposal Criteria* shall be the average concentrations. No single measurement may exceed 10 times the concentration levels indicated in Tables 1 and 2.

For volumetric contamination, the concentration shall be averaged over a maximum of 1 m^3 of material.

For surface contamination, the concentration shall be averaged over a maximum of 1 m^2.

7.3 Equipment

Measurement of activity concentration levels shall be performed using equipment that is

1. Capable of detecting the presence of radionuclides at or below the disposal criteria levels;
2. Calibrated for the known or potential radionuclide spectrum and distribution; and
3. Capable of measuring the quantity of radionuclides on and in the substance.

8.0 QUALITY MANAGEMENT

The licensee shall ensure that quality management processes in support of this regulatory standard are incorporated into their Quality Assurance program.

9.0 RECORDS

For each disposal event, the licensee shall create and retain a *Record of Disposal* that includes, at a minimum, the following information:

1. A list of the radionuclides in the disposed nuclear substance;
2. The measurement results, including the associated average values compared against the *Disposal Criteria*;
3. The form of the nuclear substance (i.e., liquid, solid, surface, etc.);
4. For volumetric contamination, the mass or the volume of the material disposed;
5. For surface contamination, the mass (or volume) and surface area measured;
6. The method of disposal; and
7. The date on which the disposal occurred.

10.0 NOTIFICATION AND REPORTING

The licensee shall notify the CNSC prior to disposal of nuclear substances in excess of 1000 kg per disposal event, unless otherwise specified in the licence.

The licensee shall report on all *Disposal Events* to the CNSC on at least an annual basis. At a minimum, this report shall include the following information:

1. Total number of disposal events for the reporting period;
2. Dates of disposal events; and
3. Total weight (or volume) and type of material disposed of during each disposal event.

REFERENCES

The following publications provide additional information that is relevant to this regulatory standard.

1. *Nuclear Safety and Control Act* and the *General Nuclear Safety and Control Regulations*, published by the Canadian Nuclear Safety Commission, Ottawa, 2000.

2. *Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance*, Safety Standards Series No. RS-G-1.7, published by the International Atomic Energy Agency, Vienna, 2004.

3. *Clearance Levels for Radionuclides in Solid Materials*, TECDOC Series No. 855, published by the International Atomic Energy Agency, Vienna, 1996.

4. *Clearance of Materials Resulting from the Use of Radionuclides in Medicine, Industry and Research*, TECDOC Series No. 1000, published by the International Atomic Energy Agency, Vienna, 1998.

Canadian Nuclear Safety Commission
Commission canadienne de sûreté nucléaire

PROJET DE
NORME D'APPLICATION
DE LA RÉGLEMENTATION

Évacuation des substances nucléaires

S-307

Publié pour commentaires du public

Novembre 2004

Canada

DOCUMENTS D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

Le cadre juridique qui régit la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) est constitué de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, de ses règlements d'application et d'autres instruments juridiques comme les permis, les certificats et les ordonnances. Ce cadre juridique est soutenu par divers documents d'application de la réglementation publiés par la CCSN, dont voici les principales catégories :

Politique d'application de la réglementation (P) : Document qui décrit la philosophie, les principes ou les facteurs fondamentaux qui sous-tendent l'approche utilisée par la CCSN pour s'acquitter de son mandat en matière de réglementation. Les politiques définissent des orientations à l'intention du personnel de la CCSN et renseignent les intervenants.

Norme d'application de la réglementation (S) : Document qui décrit les exigences de la CCSN. Les normes imposent des obligations à la partie réglementée à laquelle il est fait renvoi dans un permis ou tout autre instrument ayant force de loi.

Guide d'application de la réglementation (G) : Document qui décrit des méthodes acceptables pour satisfaire aux exigences de la CCSN telles que définies dans la *Loi* et ses règlements d'application, dans les normes d'application de la réglementation et dans tout autre instrument ayant force de loi. Le guide d'application définit des lignes directrices à l'intention des titulaires de permis et autres intervenants.

Avis d'application de la réglementation (N) : Document qui contient des renseignements destinés aux titulaires de permis et autres intervenants, au sujet de questions importantes qui nécessitent l'adoption de mesures au moment opportun.

PROJET DE NORME D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

Évacuation des substances nucléaires

S–307

Publié pour commentaires du public
Novembre 2004

Au sujet du document

La norme, une fois intégrée à un permis ou à un autre instrument d'exécution de la loi, énoncera les conditions dans lesquelles l'évacuation des substances nucléaires doit se faire.

Commentaires

La CCSN invite les personnes qui désirent contribuer à l'amélioration du projet de norme à lui faire part de leurs commentaires, par écrit, tant sur la teneur du document que sur son utilité. Veuillez envoyer vos commentaires d'ici le 4 février 2005, par la poste ou par courriel aux coordonnées ci-dessous, en précisant qu'il s'agit du dossier 1-8-8-307.

La CCSN tiendra compte de tous les commentaires reçus au sujet du projet de norme S-307, Révision 1, pour améliorer le document. Les commentaires sont assujettis aux dispositions de la *Loi sur l'accès à l'information* du Canada.

Disponibilité du document
Le projet de norme et d'autres documents sont disponibles sur le site Web de la CCSN à (www.suretenucleaire.gc.ca). On peut également en commander un exemplaire, en français ou en anglais, en communiquant avec la personne suivante :

Adjointe administrative
Division des normes de réglementation et de la recherche
Direction des stratégies opérationnelles
Commission canadienne de sûreté nucléaire
C. P. 1046, Succursale B
280, rue Slater
Ottawa (Ontario) K1P 5S9
CANADA

Téléphone : (613) 947-3981
Télécopieur : (613) 995-5086
Courriel : consultation@cnsc-ccsn.gc.ca

PROJET DE NORME
D'APPLICATION DE LA RÉGLEMENTATION

S–307

ÉVACUATION DES SUBSTANCES NUCLÉAIRES

Publié par la
Commission canadienne de sûreté nucléaire
Mois et année de publication

TABLE DES MATIÈRES

1.0 OBJET 1

2.0 PORTÉE 1

3.0 DISPOSITIONS LÉGISLATIVES ET RÉGLEMENTAIRES PERTINENTES 1

4.0 DÉFINITIONS 2

5.0 APPLICABILITÉ 2

6.0 CRITÈRES D'ÉVACUATION 3

6.1 Substances nucléaires d'origine naturelle 3
6.2 Substances nucléaires d'origine artificielle 4
6.3 Mélanges de radionucléides 7
6.3.1 Origine naturelle 7
6.3.2 Origine artificielle 8
6.3.3 Origine naturelle et origine artificielle 8
6.4 Liquides radioactifs 8
6.5 Articles dont la surface est contaminée 8

7.0 MESURES 8

7.1 Stratégie 9
7.2 Établissement d'une moyenne 9
7.3 Dispositifs 9

8.0 GESTION DE LA QUALITÉ 10

9.0 DOCUMENTS 10

10.0 NOTIFICATION ET RAPPORT 10

RÉFÉRENCES 11

ÉVACUATION DES SUBSTANCES NUCLÉAIRES

1.0 OBJET

La norme, une fois intégrée à un permis ou à un autre instrument d'exécution de la loi, énoncera les conditions dans lesquelles l'évacuation des substances nucléaires doit se faire.

2.0 PORTÉE

Le document énonce les conditions dans lesquelles le titulaire de permis doit évacuer les substances nucléaires lorsque la norme est intégrée à un permis ou à un autre instrument d'exécution de la loi. Ces conditions tiennent compte des circonstances, des voies, de l'activité massique ou des quantités.

3.0 DISPOSITIONS LÉGISLATIVES ET RÉGLEMENTAIRES PERTINENTES

Voici les dispositions de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (*LSRN*) et de ses règlements qui s'appliquent.

Selon les alinéas 26*a*) et *b*) de la *LSRN*, il est interdit, sauf en conformité avec un permis, a) d'avoir en sa possession, de transférer, d'importer, d'exporter, d'utiliser ou d'abandonner des substances nucléaires, de l'équipement réglementé ou des renseignements réglementés, ou b) de produire, de raffiner, de convertir, d'enrichir, de traiter, de retraiter, d'emballer, de transporter, de gérer, de stocker provisoirement ou en permanence et d'évacuer une substance nucléaire ou de procéder à l'extraction minière de substances nucléaires.

Selon le paragraphe 24(4) de la *LSRN*, la Commission ne délivre, ne renouvelle, ne modifie ou ne remplace un permis que si elle est d'avis que l'auteur de la demande, à la fois : a) est compétent pour exercer les activités visées par le permis; b) prendra, dans le cadre de ces activités, les mesures voulues pour préserver la santé et la sécurité des personnes, pour protéger l'environnement, pour maintenir la sécurité nationale et pour respecter les obligations internationales que le Canada a assumées.

Selon le paragraphe 24(5) de la *LSRN*, les permis peuvent être assortis des conditions que la Commission canadienne de sûreté nucléaire estime nécessaires à l'application de la Loi.

4.0 DÉFINITIONS

Voici les définitions qui s'appliquent pour l'application de la norme proposée.

évacuation des substances nucléaires

Retrait des substances nucléaires, associées à une activité autorisée, de toute forme de contrôle réglementaire par la CCSN.

opération d'évacuation

Opération ponctuelle visant l'évacuation des substances nucléaires à l'aide d'une méthode d'évacuation.

effluent

Substances nucléaires rejetées dans l'atmosphère, l'eau superficielle ou l'eau souterraine, dans le cadre d'activités courantes.

substance nucléaire d'origine naturelle

Le potassium 40 et les autres radionucléides des familles radioactives ^{235}U, ^{238}U, ^{232}Th, provenant du développement, de la production ou de l'utilisation de l'énergie nucléaire.

programme d'assurance de la qualité (AQ)

Système de gestion intégrée qui consiste en activités concertées pour diriger et contrôler une organisation en vue d'assurer la qualité exigée par la loi.

5.0 APPLICABILITÉ

La norme s'applique à tous les permis dans lesquels on y fait directement renvoi. Lorsque le renvoi figure dans une condition de permis, les substances nucléaires doivent être évacuées conformément à la norme.

La norme traite de l'évacuation des substances radioactives sous forme solide. Sont donc exclues les substances nucléaires se trouvant dans les effluents, les produits alimentaires ou les aliments pour animaux (ou toute matière destinée à être intégrée dans des produits alimentaires ou des aliments pour animaux) et l'eau potable. Sont également exclus les résidus radioactifs dans l'environnement. Par conséquent, les critères énoncés à la section 6 de la norme ne sont pas censés être comparés aux données résultant de la surveillance environnementale.

La norme porte uniquement sur les propriétés radiologiques des substances à évacuer. Les substances nucléaires qui renferment d'autres substances ou déchets dangereux doivent également être évacuées conformément aux autres normes et règlements pertinents.

Les substances nucléaires d'origine naturelle qui font l'objet de la norme sont celles qui sont ou ont été associées au développement, à la production ou à l'utilisation de l'énergie nucléaire.

Les critères énoncés dans la norme peuvent être intégrés à tout permis de la CCSN.

6.0 CRITÈRES D'ÉVACUATION

Cette section indique les valeurs à utiliser pour l'évacuation des :

1. substances nucléaires d'origine naturelle;
2. substances nucléaires d'origine artificielle;
3. substances nucléaires renfermant des mélanges de radionucléides;
4. substances nucléaires dissoutes dans des liquides;
5. articles dont la surface est contaminée par des substances nucléaires.

La CCSN a adopté l'activité massique tel que décrite dans le guide RS-G-1.7, intitulé *Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance*, de la collection des normes de sécurité de l'Agence internationale de l'énergie atomique. Voici les fondements radiologiques du guide RS-G-1.7 :

a) la dose efficace reçue par une personne devrait être d'au plus 10 µSv par année;

b) pour les événements de faible probabilité aboutissant à une radioexposition plus forte, la dose efficace devrait être inférieure à 1 mSv par année, et la dose équivalente reçue par la peau devrait être inférieure à 50 mSv par année.

Les tableaux des sections 6.1 et 6.2 précisent les degrés d'activité massique des radionucléides en dessous desquels les substances nucléaires d'origine naturelle et artificielle sont jugées aptes à être évacuées. Les sections 6.3, 6.4 et 6.5 décrivent comment ces tableaux s'appliquent aux mélanges de radionucléides, de liquides radioactifs ainsi qu'aux articles dont la surface est contaminée.

6.1 Substances nucléaires d'origine naturelle

Le tableau 1 décrit les degrés d'activité massique des radionucléides, mesurés en becquerels par gramme (Bq/g), en dessous desquels on peut évacuer des substances nucléaires d'origine naturelle.

Tableau 1 : Degrés d'activité massique des radionucléides d'origine naturelle	
Radionucléide	**Activité massique (Bq/g)**
K 40	10
thorium naturel[a]	0,3
U 238, Th 234, Pa 234/234m, U 234[b]	1

[a] Le degré d'activité massique s'applique au Th 232 et à tous les produits de désintégration; on entend par là l'activité massique de n'importe lequel des radionucléide de la chaîne de désintégration.
[b] On entend par activité massique l'activité de n'importe lequel de ces radionucléides.

6.2 Substances nucléaires d'origine artificielle

Le tableau 2, à la page suivante, décrit les degrés d'activité massique des radionucléides en dessous desquels on peut évacuer des substances nucléaires d'origine artificielle. Les valeurs désignées par un signe + tiennent compte des contributions de dose des radionucléides de filiation.

Tableau 2 : Activité massique des radionucléides d'origine artificielle					
Radionu-cléide	Activité massique (Bq/g)	Radionu-cléide	Activité massique (Bq/g)	Radionu-cléide	Activité massique (Bq/g)
H 3	100	Co 58m	10000	Zr 95+	1
Be 7	10	Co 60	0,1	Zr 97+	10
C 14	1	Co 60m	1000	Nb 93m	10
F 18	10	Co 61	100	Nb 94	0,1
Na 22	0,1	Co 62m	10	Nb 95	1
Na 24	1	Ni 59	100	Nb 97+	10
Si 31	1000	Ni 63	100	Nb 98	10
P 32	1000	Ni 65	10	Mo 90	10
P 33	1000	Cu 64	100	Mo 93	10
S 35	100	Zn 65	0,1	Mo 99+	10
Cl 36	1	Zn 69	1000	Mo 101+	10
Cl 38	10	Zn 69m+	10	Tc 96	1
K 42	100	Ga 72	10	Tc 96m	1000
K 43	10	Ge 71	10000	Tc 97	10
Ca 45	100	As 73	1000	Tc 97m	100
Ca 47	10	As 74	10	Tc 99	1
Sc 46	0,1	As 76	10	Tc 99m	100
Sc 47	100	As 77	1000	Ru 97	10
Sc 48	1	Se 75	1	Ru 103+	1
V 48	1	Br 82	1	Ru 105+	10
Cr 51	100	Rb 86	100	Ru 106+	0,1
Mn 51	10	Sr 85	1	Rh 103m	10000
Mn 52	1	Sr 85m	100	Rh 105	100
Mn 52m	10	Sr 87m	100	Pd 103+	1000
Mn 53	100	Sr 89	1000	Pd 109	100
Mn 54	0,1	Sr 90+	1	Ag 105	1
Mn 56	10	Sr 91+	10	Ag 110m+	0,1
Fe 52+	10	Sr 92	10	Ag 111	100
Fe 55	1000	Y 90	1000	Cd 109+	1
Fe 59	1	Y 91	100	Cd 115+	10
Co 55	10	Y 91m	100	Cd 115m	100
Co 56	0,1	Y 92	100	In 111	10
Co 57	1	Y 93	100	In 113m	100
Co 58	1	Zr 93	10	In 114m+	10

Tableau 2 : Activité massique des radionucléides d'origine artificielle					
Radionu-cléide	**Activité massique (Bq/g)**	**Radionu-cléide**	**Activité massique (Bq/g)**	**Radionu-cléide**	**Activité massique (Bq/g)**
In 115m	100	Cs 135	100	Yb 175	100
Sn 113+	1	Cs 136	1	Lu 177	100
Sn 125	10	Cs 137+	0,1	Hf 181	1
Sb 122	10	Cs 138	10	Ta 182	0,1
Sb 124	1	Ba 131	10	W 181	10
Sb 125+	0,1	Ba 140	1	W 185	1000
Te 123m	1	La 140	1	W 187	10
Te 125m	1000	Ce 139	1	Re 186	1000
Te 127	1000	Ce 141	100	Re 188	100
Te 127m+	10	Ce 143	10	Os 185	1
Te 129	100	Ce 144+	10	Os 191	100
Te 129m+	10	Pr 142	100	Os 191m	1000
Te 131	100	Pr 143	1000	Os 193	100
Te 131m+	10	Nd 147	100	Ir 190	1
Te 132+	1	Nd 149	100	Ir 192	1
Te 133	10	Pm 147	1000	Ir 194	100
Te 133m	10	Pm 149	1000	Pt 191	10
Te 134	10	Sm 151	1000	Pt 193m	1000
I 123	100	Sm 153	100	Pt 197	1000
I 125	100	Eu 152	0,1	Pt 197m	100
I 126	10	Eu 152m	100	Au 198	10
I 129	0,01	Eu 154	0,1	Au 199	100
I 130	10	Eu 155	1	Hg 197	100
I 131	10	Gd 153	10	Hg 197m	100
I 132	10	Gd 159	100	Hg 203	10
I 133	10	Tb 160	1	Tl 200	10
I 134	10	Dy 165	1000	Tl 201	100
I 135	10	Dy 166	100	Tl 202	10
Cs 129	10	Ho 166	100	Tl 204	1
Cs 131	1000	Er 169	1000	Pb 203	10
Cs 132	10	Er 171	100	Bi 206	1
Cs 134	0,1	Tm 170	100	Bi 207	0,1
Cs 134m	1000	Tm 171	1000	Po 203	10

Tableau 2 : Activité massique des radionucléides d'origine artificielle					
Radionucléide	**Activité massique (Bq/g)**	**Radionucléide**	**Activité massique (Bq/g)**	**Radionucléide**	**Activité massique (Bq/g)**
Po 205	10	Np 240	10	Cm 245	0,1
Po 207	10	Pu 234	100	Cm 246	0,1
At 211	1000	Pu 235	100	Cm 247+	0,1
Ra 225	10	Pu 236	1	Cm 248	0,1
Ra 227	100	Pu 237	100	Bk 249	100
Th 226	1000	Pu 238	0,1	Cf 246	1000
Th 229	0,1	Pu 239	0,1	Cf 248	1
Pa 230	10	Pu 240	0,1	Cf 249	0,1
Pa 233	10	Pu 241	10	Cf 250	1
U 230	10	Pu 242	0,1	Cf 251	0,1
U 231	100	Pu 243	1000	Cf 252	1
U 232+	0,1	Pu 244+	0,1	Cf 253	100
U 233	1	Am 241	0,1	Cf 254	1
U 236	10	Am 242	1000	Es 253	100
U 237	100	Am 242m+	0,1	Es 254+	0,1
U 239	100	Am 243+	0,1	Es 254m+	10
U 240+	100	Cm 242	10	Fm 254	10000
Np 237+	1	Cm 243	1	Fm 255	100
Np 239	100	Cm 244	1		

6.3 Mélanges de radionucléides

Les substances nucléaires peuvent renfermer des radionucléides d'origine naturelle, des radionucléides d'origine artificielle, voire les deux. Voici les considérations qui s'appliquent à ces substances.

6.3.1 Origine naturelle

Pour les substances nucléaires renfermant des mélanges de radionucléides d'origine naturelle, l'activité massique de chaque substance nucléaire doit être inférieure à l'activité massique indiquée au tableau 1.

6.3.2 Origine artificielle

Pour les substances nucléaires renfermant des mélanges de radionucléides d'origine artificielle, on doit utiliser la formule suivante :

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{A_i}{activité\ massique_i} \leq 1$$

où A_i est l'activité massique (Bq/g) du radionucléide *i* d'origine artificielle dans la matière, l'*activité massiquei* est celle indiquée au tableau 2 pour ce radionucléide dans la matière, et *n* est le nombre des radionucléides présents.

6.3.3 Origine naturelle et origine artificielle

Pour les substances nucléaires contenant des mélanges de radionucléides d'origine naturelle et d'origine artificielle, les conditions énoncées aux sections 6.3.1 et 6.3.2 doivent être satisfaites.

6.4 Liquides radioactifs

Les solutions liquides contenant des radionucléides dissous sont assujetties à la présente norme. L'activité indiquée aux tableaux 1 et 2 s'appliquera au résidu solide qui subsiste après l'évaporation de la solution.

6.5 Articles dont la surface est contaminée

Lorsqu'une surface est contaminée, le titulaire de permis applique les degrés indiqués aux tableaux 1 et 2 à la contamination superficielle, les valeurs exprimées en Bq/g devant se lire en Bq/cm^2.

7.0 MESURES

Avant l'évacuation, le titulaire de permis doit mesurer l'activité massique des substances nucléaires pour vérifier qu'elle est conforme aux critères d'évacuation définis à la section 6 de la norme. Les contrôles radiologiques effectués en vue de l'évacuation de la substance nucléaire comprennent des mesures directes, des analyses en laboratoire d'échantillons représentatifs, ou les deux.

7.1 Stratégie

Le titulaire de permis doit élaborer une stratégie de mesure pour que les contrôles radiologiques soient représentatifs, du point de vue statistique, de la substance à évacuer. Pour valider la pertinence statistique des résultats, on doit justifier dans la stratégie le choix de la taille et de l'emplacement des échantillons ainsi que du type d'analyses.

La stratégie de mesure doit tenir compte des éléments suivants :

1. la probabilité de contamination par des radionucléides dont l'activité massique est supérieur aux critères d'évacuation;
2. les antécédents pertinents des substances nucléaires en vue d'identifier les radionucléides connus ou potentiellement présents ainsi que les degrés d'activité massique connexes;
3. la distribution des radionucléides potentiels (contamination de la surface ou contamination volumétrique (ou les deux), uniformité, etc.);
4. la taille, la géométrie, les propriétés physiques et la facilité de mesure de la substance;
5. les radionucléides associés.

7.2 Établissement d'une moyenne

Lorsque la contamination n'est pas uniformément distribuée dans la matière, ce sont les degrés d'activité massique moyens que l'on compare aux *critères d'évacuation*. Aucune mesure ne doit dépasser 10 fois le degré d'activité massique indiqué aux tableaux 1 et 2.

Pour ce qui est de la contamination volumétrique, on établit l'activité massique moyenne d'après un volume maximal de 1 m^3 de matière.

Pour ce qui est de la contamination superficielle, on établit l'activité massique moyenne d'après une surface maximale de 1 m^2.

7.3 Dispositifs

On doit mesurer l'activité massique à l'aide de dispositifs :

1. capables de détecter la présence de radionucléides à des degrés égaux ou inférieurs à ceux indiqués dans les critères d'évacuation;
2. étalonnés en fonction de la gamme et de la distribution de radionucléides connus ou potentiels;
3. capables de mesurer la quantité de radionucléides sur la substance et dans la substance.

8.0 GESTION DE LA QUALITÉ

Le titulaire de permis doit intégrer dans son programme d'assurance de la qualité les processus de gestion de la qualité étayant la norme.

9.0 DOCUMENTS

Pour chaque opération d'évacuation, le titulaire de permis crée et conserve un *document d'évacuation* qui comprend au moins les renseignements suivants :

1. une liste des radionucléides présents dans la substance nucléaire évacuée;
2. les résultats des contrôles, y compris les valeurs moyennes connexes qui ont été comparées aux *critères d'évacuation*;
3. la forme de la substance nucléaire (liquide, solide, en surface, etc.);
4. en ce qui a trait à la contamination volumétrique, la masse ou le volume de la matière évacuée;
5. en ce qui a trait à la contamination superficielle, la masse (ou le volume) et la surface mesurées;
6. la méthode d'évacuation;
7. la date d'évacuation.

10.0 NOTIFICATION ET RAPPORT

Le titulaire de permis doit notifier la CCSN avant d'évacuer une quantité de substances nucléaires dépassant 1000 kg par opération d'évacuation, sauf disposition contraire du permis.

Le titulaire de permis soumet au moins une fois l'an à la CCSN un rapport sur toutes les *opérations d'évacuation*. Le rapport comprend au moins les renseignements suivants :

1. le nombre total d'opérations d'évacuation effectuées au cours de la période de rapport;
2. les dates de ces opérations;
3. la masse totale (ou le volume) et le type de matière évacuée au cours de chaque opération.

RÉFÉRENCES

On peut consulter les publications suivantes pour obtenir un complément d'information à la norme S-307.

1. *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* et *Règlement général sur la sûreté et la réglementation nucléaires*, publiés par la Commission canadienne de sûreté nucléaire, Ottawa, 2000.

2. *Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance*, n° RS G-1.7 de la collection des normes de sécurité, publié par l'Agence internationale de l'énergie atomique, Vienne, 2004.

3. *Clearance Levels for Radionuclides in Solid Materials*, n° 855 de la collection TECDOC, publié par l'Agence internationale de l'énergie atomique, Vienne, 1996.

4. *Clearance of Materials Resulting from the Use of Radionuclides in Medicine, Industry and Research*, n° 1000 de la collection TECDOC, publié par l'Agence internationale de l'énergie atomique, Vienne, 1998.